

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**  
⑩ **DE 200 16 423 U 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**A 61 B 17/072**

⑦1 Aktenzeichen: 200 16 423.6  
⑦2 Anmeldetag: 22. 9. 2000  
⑦7 Eintragungstag: 15. 2. 2001  
⑦3 Bekanntmachung  
im Patentblatt: 22. 3. 2001

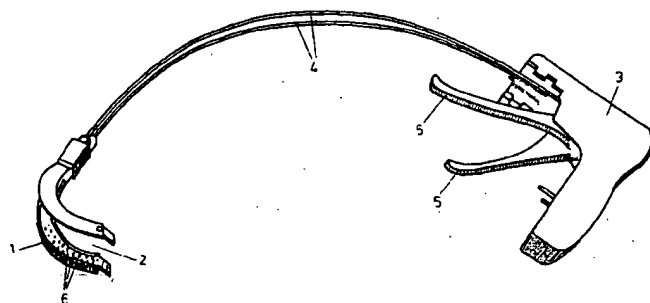
DE 200 16 423 U 1

⑥6 Innere Priorität:  
199 51 940. 4 28. 10. 1999

⑦3 Inhaber:  
Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, 76133  
Karlsruhe, DE

⑤4 Endoskopisch einsetzbares Klammernahtgerät

- ⑤7 Endoskopisch einsetzbares Klammernahtgerät für die minimalinvasive Chirurgie zum Setzen von Klammernähten zum Ausgrenzen von Geweben oder Organteilen, bestehend aus
- a) einem Klammerkopf (1) mit einem Instrumentenmaul (2), in deren Backen eine oder mehrere Reihen Klammerelemente (6) eingesetzt sind,
  - b) einem Betätigungsgriff (3) mit Hebelmechanismen (5) zur Betätigung der Schließbewegung der Backen (18) und (24) des Instrumentenmauls sowie zum Applizieren der Klammerelemente (6) im Gewebe oder Organteil, sowie
  - c) einem Übertragungselement für die Bewegungen von dem Betätigungsgriff (3) auf den Klammerkopf (1),
- dadurch gekennzeichnet, dass
- d) das Übertragungselement aus mindestens einem flexiblen und frei schwenkbaren Bowdenzug (4) besteht und
  - e) dieser die einzige Verbindung zwischen dem Betätigungsgriff (3) und dem Klammerkopf (1) darstellt.



DE 200 16 423 U 1

- 1 22.09.00

Forschungszentrum  
Karlsruhe GmbH  
ANR 5661498

Karlsruhe, den 20. September 2000  
PLA 0060 We/he

**Endoskopisch einsetzbares Klammernahtgerät**

NF 000 18403 U1

## Endoskopisch einsetzbares Klammernahtgerät

Die Neuerung betrifft ein endoskopisch einsetzbares Klammernahtgerät gemäß dem Oberbegriff des ersten Patentanspruchs.

Derartige Klammernahtgeräte dienen zum endoskopischen, luft- und blutdichten Verschließen von inneren Operationswunden durch chirurgische Klammern, wobei der diese enthaltende schwenkbare Klammerkopf des Klammernahtgerätes durch einen Trokar in den Körper des Patienten eingeschoben und an der zu verschließenden Operationswunde positioniert wird. Der eigentliche Klammervorgang, d. h. das endoskopische Setzen der Klammern, wird außerhalb des Körpers des Patienten vom Betätigungsgriff aus geführt.

Eine Vorrichtung zum Anbringen von chirurgischen Klammern, bestehend aus einem Klammerkopf, einem Betätigungsgriff sowie einem, die beiden vorgenannten Komponenten verbindenden abwinkel- und um seine Längsachse drehbaren Schaft als Übertragungselement, wird in EP 0 630 614 B1 beschrieben. In dieser Vorrichtung können die Klammern, welche sich in einem Klammermagazin ähnlich dem eines Tackers im Klammerkopf eingesetzt sind und in diesem axial zur Instrumentenkopfspitze nachgeschoben werden, nur einzeln gesetzt werden. Die Klammern bestehen dabei aus einem U-förmigen Draht, der bei der Applizierung in der Mitte geknickt und die Enden dabei aneinandergebogen werden. Für die für das Abwinkeln des Schaftes erforderliche Kippvorrichtung im Schaft nahe dem Klammerkopf werden zwei Ausführungsvarianten vorgeschlagen. Die erste ist eine radial zum Schaft gelagerte Kippvorrichtung, welche zur Realisierung der Drehbewegungen mit einer axial zum Schaft gelagerten Drehvorrichtungen kombiniert werden muss. Bei der zweiten Ausführungsform ist die Kipp- und Drehvorrichtung konstruktiv in einer Einheit zusammengefasst, wobei die beiden an der Kippvorrichtung endenden Hülsenenden mit je einem Reibungsflansch versehen sind, welche durch gegenseitiges Abrollen im gekippten Zustand Drehbewegungen des Schaftes

ohne Änderung der Kipprichtung übertragen. Die Übertragung der Funktionen vom Betätigungsgriff zum Klammerkopf erfolgt mittels Gestänge.

Ferner wird in EP 0 793 943 A1 ein kombiniertes endoskopisches Klammernaht- und Schneidegerät mit abwinkelbarem Schaft beschrieben. Der Klammerkopf des Instruments ist als ein ungekrümmtes Instrumentenmaul gestaltet in deren Backen Magazine mit chirurgischen Klammerelementen, angeordnet in mehreren Reihen, eingesetzt sind. Die Naht wird durch Schließen des Instrumentenmaules gesetzt, wobei die Klammern in die jeweiligen gegenüberliegenden Gegenstücke eingedrückt werden. Ferner kann bei geschlossenem Instrumentenmaul das zusammengedrückte Körperorgan durch einen Schneidvorgang getrennt werden.

Der Neuerung liegt die Aufgabe zugrunde, gegenüber dem zuletzt genannten Stand der Technik beim Einsatz von Klammernahtgeräten die Freiheitsgrade für eine Positionierung des Klammerkopfes bei minimalem Bewegungsaufwand der Instrumente im menschlichen Körper erheblich zu erweitern.

Die Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 beschriebene Vorrichtung gelöst. Die weiteren Ansprüche geben bevorzugte Ausgestaltungen der Vorrichtung an.

Das neuerungsgemäße Klammernahtgerät wird im folgenden anhand von Zeichnungen eines Ausführungsbeispiels erläutert:

Fig. 1 zeigt das Klammernahtgerät perspektivisch ohne angesetzten Hohlenschaft 7.

Fig. 2 a zeigt perspektivisch den ansetzbaren Hohlenschaft 7.

Fig. 2 b zeigt die Kippvorrichtung des ansetzbaren Hohlenschaftes 7 im Detail als partielle Schnittdarstellung.

Fig. 3 a zeigt den Querschnitt (Ansicht) des Klammerkopfes 1 mit geschlossenem Instrumentenmaul 2.

Fig. 3 b zeigt den Querschnitt (Draufsicht) des Klammerkopfes 1 mit geschlossenem Instrumentenmaul 2.

Fig. 4 a zeigt den Querschnitt der unteren Backe 24 und die Position des oberen Magazins 20 des Klammerkopfes 1 bei geschlossenem Instrumentenmaul vor dem Setzen der Klammerelemente.

Fig. 4 b zeigt einen Teil des Längsschnittes der unteren Backe 24 des Klammerkopfes 1 mit der Position des rampenförmig gestalteten Schlittens 35 bei geschlossenem Instrumentenmaul vor dem Setzen der Klammerelemente.

Fig. 4 c zeigt den Querschnitt der unteren Backe 24 und die Position des oberen Magazins 20 des Klammerkopfes 1 bei geschlossenem Instrumentenmaul 2 beim Setzen der Klammerelemente.

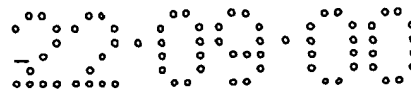
Fig. 1 zeigt das Klammernahtgerät, bestehend aus einem Klammerkopf 1 mit einem hier geöffnet dargestellten Instrumentenmaul 2, einem Betätigungsgriff 3 sowie mindestens einem, im Beispiel zwei Bowdenzügen 4 als Übertragungselement für die Bewegungen von dem Betätigungsgriff auf den Klammerkopf. Der Betätigungsgriff 3 enthält im Beispiel zwei separate Hebelmechanismen 5 gemäß des allgemeinen Standes der Technik zur Betätigung der Schließbewegung der Backen des Instrumentenmauls sowie zum Applizieren der Klammerelemente im Gewebe oder Organteil, jeweils übertragen durch die Bowdenzüge 4 zum Klammerkopf 1. Betätigungsgriff 3 und Klammerkopf 1 sind dabei jeweils fest mit den Bowdenzugschläuchen 22 der Bowdenzüge 4 verbunden. Die Klammerelemente 6 sind in Magazinen in den Backen des Instrumentenmaules 2 eingesetzt.

Die Bowdenzüge 4 stellen die einzige für die Funktion des Klammernahtgerätes erforderliche Verbindung zwischen Betätigungsgriff 3 und Klammerkopf 1 dar. Hierdurch werden die möglichen Freiheitsgrade bei der Positionierung des Klammerkopfes 1 im Körper des Patienten bei minimalem Handlingaufwand, d. h. beispielsweise ohne erneutes Ansetzens des Klammernahtgerätes (herausziehen und erneutes Einschieben des Klammerkopfes 1 in den Körper an einer anderen künstlich geschaffenen Körperöffnung), erheblich erweitert.

Beim endoskopischen Setzen der Klammernaht im Körper des Patienten muss jedoch eine ausreichende Fixierung des Klammerkopfes 3 gewährleistet sein. Dies wird beispielsweise durch den Einsatz zusätzlicher endoskopisch einsetzbarer Fixierungsinstrumente oder Zangeninstrumente gewährleistet, mit denen den Klammerkopf im Körper positioniert und gehalten werden kann.

Zum besseren Einbringen des Klammernahtgerätes durch den Trokar in den Körper sowie zum Halten und Positionieren im Innern des Körpers des Patienten kann das neuerungsgemäße Klammernahtgerät mit einem Hohlschaft als steife, aber abnehmbare zusätzliche Verbindung zwischen dem Klammerkopf 1 und dem Betätigungsgriff 3 ausgestattet sein.

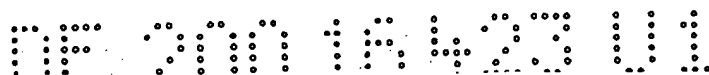
Fig. 2 a zeigt eine Ausführungsform eines Hohlschaftes 7 mit Kippvorrichtung 8. Der dargestellte Hohlschaft 7 besteht aus einem Innenrohr 13 und einem dieses umhüllendes Außenrohr 14, welche über einen Drehknopf 9 und einer in dem Gehäuse 10 untergebrachte Zahnrad-Zahnstangen-Übertragung zur Betätigung der Kippvorrichtung 8 axial gegeneinander verschoben werden können. Die Kippvorrichtung 8, welche im Detail auch in Fig. 2 b zu erkennen ist, besteht aus einem innen abgestuften Endrohr 11 zur Aufnahme des Effektorgrundkörpers 15 des Klammerkopfes 1 sowie axial und parallel zueinander angeordnete Federbänder 12, welche an jeweils einem Ende fest mit dem Umfang des Endrohres 11 an



jeweils gegenüber zueinander liegenden Seiten verbunden sind. Die jeweils anderen Enden der beiden Federstreifen 12 sind mit dem Innenrohr 13 bzw. Außenrohr 14 des Hohlshaftes fest verbunden. Die beiden Federstreifenenden dem Innenrohr 13 bzw. Außenrohr 14 folgen auch der axialen Relativbewegung der genannten Rohre, wodurch aufgrund der starr zueinander befestigten anderen beiden Federstreifenenden am Endrohr 11 dieses gegenüber dem Hohlshaft 7 gekippt wird. Ferner muss der Hohlshaft 7 sowie das Endrohr für den Ab- und Anbau an das Klammernahtgerät über die gesamte Länge einen Längsschlitz aufweisen, durch den die Bowdenzüge 4 des Klammernahtgerätes seitlich durchgeführt werden können. Im angesetzten Zustand ist der Betätigungsgriff 3 mit dem Außenrohr 14 und der Klammerkopf 1 mit dem Endrohr 11 des Hohlshaftes 7 verbunden. Der Schwenkbereich der Kippvorrichtung gemäß des beschriebenen Ausführungsbeispiels beträgt ca.  $\pm 50^\circ$ .

Das Klammernahtgerät wird mit angesetzten Hohlshaft in den Körper eingebracht, wobei der Klammerkopf 1 in die Nähe der inneren Operationswunde geschoben wird. Im Anschluss wird der Hohlshaft 7 vom Klammernahtgerät wieder gelöst und aus dem Körper gezogen. Wie zuvor beschrieben, kann der Klammerkopf für das Verschließen einer inneren Operationswunde mit zusätzlichen Instrumenten genau positioniert werden.

Fig. 3 a und b zeigen den Klammerkopf 1 im Detail. Dieser besteht aus einem Effektorgrundkörper 15 mit der unteren Backe 24 und einer um einen Bolzen 17 drehbaren separaten oberen Backe 18. Ferner ist über den Effektorgrundkörper 15 im Bereich des Bolzens 17 eine axial bewegliche Schiebehülse 21 angeordnet, welche mit dem Ende des Bowdenzugschlauchs 22 fest verbunden ist und über diesen auch vor- und zurückgeschoben wird. Das Bowdenzugkabel 23 dagegen ist mit dem Effektorgrundkörper 15 fest verbunden. Ein Vorschieben der Schiebehülse 21 in Richtung des Instrumentenmaules bewirkt ein Andrücken der oberen Backe 18 gegen die untere Backe 24 und damit ein Verschließen des Instrumenten-



maules 2. Die Schiebehülse 21 wird bei diesem Vorgang über einen Pin 25, welcher in den Innenraum der Schiebehülse 21 hineinragt und in die Nut 26 in der oberen Backe 18 eingreift, geführt. Wird die Schiebehülse 21 wieder zurückgeschoben, trifft der Pin 25 am hinteren Ende der Nut 26 auf einen Steg 27, welcher von dem Pin 25 nach hinten weggedrückt wird, damit die obere Backe 18 aufdrückt und so das Instrumentenmaul 2 wieder öffnet.

Das dargestellte Klammernahtgerät weist ein Instrumentenmaul 2 auf, welches gegenüber dem zuletzt genannten Stand der Technik nicht gerade, sondern bogenförmig gestaltet ist. Durch die bogenförmige Gestaltung des Instrumentenmaules 2 können Operationswunden gezielter, d. h. bei einem gegenüber gerader Nähten geringerem Verbrauch an gesundem Gewebe und damit patientenschonender, verschlossen werden. Bei der anhand der Fig. 3 a und b beschriebenen Ausführungsform weisen die Backen 18 und 24 das Instrumentenmaul 2 einen Krümmungswinkel 28 von insgesamt 120° sowie einen seitlichen Krümmungsradius 29 von 36 mm, bezogen auf die Mittellinie 30 des Effektorgrundkörpers 15, auf.

Im Bereich des gebogenen Instrumentenmaules sind in der oberen und unteren Backe 18 bzw. 24 die Magazine 19 bzw. 20 für die Klammerstifte 31 bzw. -muffen 32 eingesetzt. Während das obere Magazin 20 fest in der oberen Backe 18 ohne bewegliche Teile positioniert und eingespannt ist, muss in der unteren Backe zusätzlich eine Vorrichtung zum Eindrücken der Klammerstifte 31 in die Klammernmuffen 32 vorgesehen werden. In dem beschriebenen Beispiel ist das untere Magazin 19 segmentiert ausgeführt, wobei in jedes einzelne Magazinsegment 16 zwei Klammerstifte 31 eingesetzt sind und sich jedes einzelne Magazinsegment 16, geführt durch zwei in die untere Backe 24 eingesetzte Führungsstifte 33, in vertikaler Richtung bewegen lässt. In der unteren Backe 24 im Zwischenraum unterhalb des unteren Magazins 19 befindet sich ein rampenförmiger Schlitten 35 (vgl. Fig. 4 a und b), welcher sich mit dem Bowdenzugkabel 34 bewegen lässt.



Der eigentliche Nähvorgang lässt sich anhand der Fig. 4 a bis c beschreiben, welche im Detail den Quer- und partiellen Längsschnitt der unteren Backe 24 und eines Magazinsegmentes 16 vor sowie den genannten Querschnitt nach dem Eindrücken der Klammerstifte 31 in die Klamtermuffen 32 zeigen. Beim Nähvorgang wird zunächst das Instrumentenmaul 2 geschlossen, wobei die Operationswunde in diesem zusammengedrückt wird. Im Anschluss daran wird der rampenförmige Schlitten 35 mit dem Bowdenzugkabel 34 unter das untere Magazin 19 über dessen gesamte Länge hindurchgezogen, wobei die einzelnen Magazinsegmente 16 nacheinander angehoben werden und die Klammerstifte 31 durch das zu nähende Gewebe in die jeweils gegenüberliegenden Klamtermuffen 32 im oberen Magazin 20 eingeschoben werden und sich in diesen einrasten. Wird das Instrumentenmaul 2 wieder geöffnet, lösen sich die ineinander verzahnten Klammerstifte 31 und Klamtermuffen 32 aus den Magazinen 19 und 20; das Klammernahtgerät kann im Anschluss hieran aus dem Körper des Patienten herausgezogen werden. Die bei dem Verfahren eingesetzten Klammerstifte 31 und Klamtermuffen 32 sind vorzugsweise aus einem resorbierbaren Material gefertigt.

Bezugszeichenliste:

1	Klammerkopf	19	Untere Magazin
2	Instrumentenmaul	20	Obere Magazin
3	Betätigungsgriff	21	Schiebehülse
4	Bowdenzug	22	Bowdenzugschlauch
5	Hebelmechanismus	23	Bowdenzugkabel
6	Klammerelement	24	Untere Backe
7	Hohlschaft	25	Pin
8	Kippvorrichtung	26	Nut
9	Drehknopf	27	Steg
10	Gehäuse	28	Krümmungswinkel
11	Endrohr	29	Krümmungsradius
12	Federband	30	Mittellinie
13	Innenrohr	31	Klammerstift
14	Außenrohr	32	Klammermuffe
15	Effektorgrundkörper	33	Führungsstift
16	Magazinsegment	34	Bowdenzugkabel
17	Bolzen	35	Schlitten
18	Obere Backe		

Forschungszentrum  
Karlsruhe GmbH  
ANR 5661498

Karlsruhe, den 20. September 2000  
PLA 0060 We/he

**Schutzansprüche:**

1. Endoskopisch einsetzbares Klammernahtgerät für die minimal-invasive Chirurgie zum Setzen von Klammernähten zum Ausgrenzen von Geweben oder Organteilen, bestehend aus
  - a) einem Klammerkopf (1) mit einem Instrumentenmaul (2), in deren Backen eine oder mehrere Reihen Klammerelemente (6) eingesetzt sind,
  - b) einem Betätigungsgriff (3) mit Hebelmechanismen (5) zur Betätigung der Schließbewegung der Backen (18) und (24) des Instrumentenmauls sowie zum Applizieren der Klammerelemente (6) im Gewebe oder Organteil, sowie
  - c) einem Übertragungselement für die Bewegungen von dem Betätigungsgriff (3) auf den Klammerkopf (1),  
dadurch gekennzeichnet, dass
    - d) das Übertragungselement aus mindestens einem flexiblen und frei schwenkbaren Bowdenzug (4) besteht und
    - e) dieser die einzige Verbindung zwischen dem Betätigungsgriff (3) und dem Klammerkopf (1) darstellt.
2. Endoskopisch einsetzbares Klammernahtgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Klammerkopf (1) und der Betätigungsgriff (3) zusätzlich mit einem Hohlschaft (7) fest miteinander verbindbar sind, der die Bowdenzüge (4) umschließt.
3. Endoskopisch einsetzbares Klammernahtgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlschaft (7) ein Gelenk enthält und damit abwinkelbar ist.

4. Endoskopisch einsetzbares Klammernahtgerät nach Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlenschaft (7) von dem endoskopisch einsetzbaren Klammernahtgerät abnehmbar ist.
5. Endoskopisch einsetzbares Klammernahtgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Instrumentenmaul (2) des Klammerkopfes (1) gebogen ist und damit die zu erstellende Klammernaht eine Krümmung aufweist.
6. Endoskopisch einsetzbares Klammernahtgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klammerelemente (6) aus einem resorbierbaren Material hergestellt sind.
7. Endoskopisch einsetzbares Klammernahtgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klammerelemente (6) in Magazinen (19) und (20), welche wiederum in die Backen (18) und (24) des Instrumentenmaules (2) eingesetzt und positioniert sind, eingesetzt sind.
8. Endoskopisch einsetzbares Klammernahtgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klammerelemente (6) aus je einem Klammerstift (31) und einer Klammermuffe (32) bestehen, wobei die Klammerstifte im geschlossenen Instrumentenmaul (2) durch einen Keil oder eine Nocke durch das Gewebe oder Organteil in die Klammermuffen gedrückt werden.

Fig. 2a

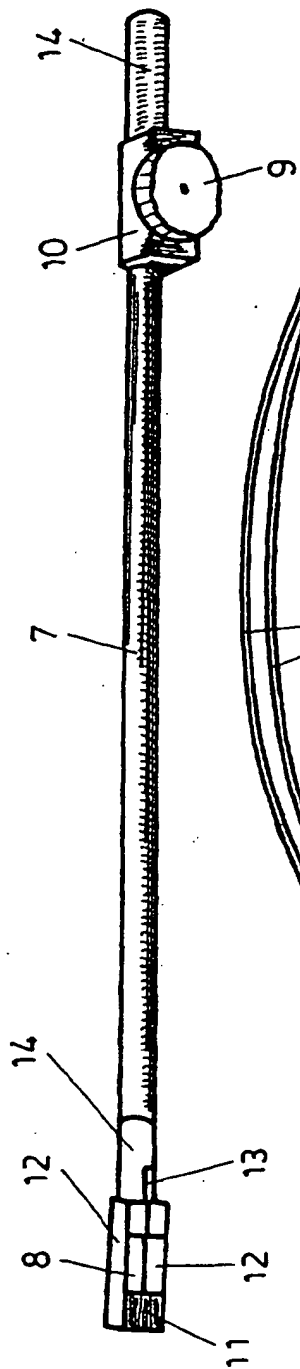


Fig. 1

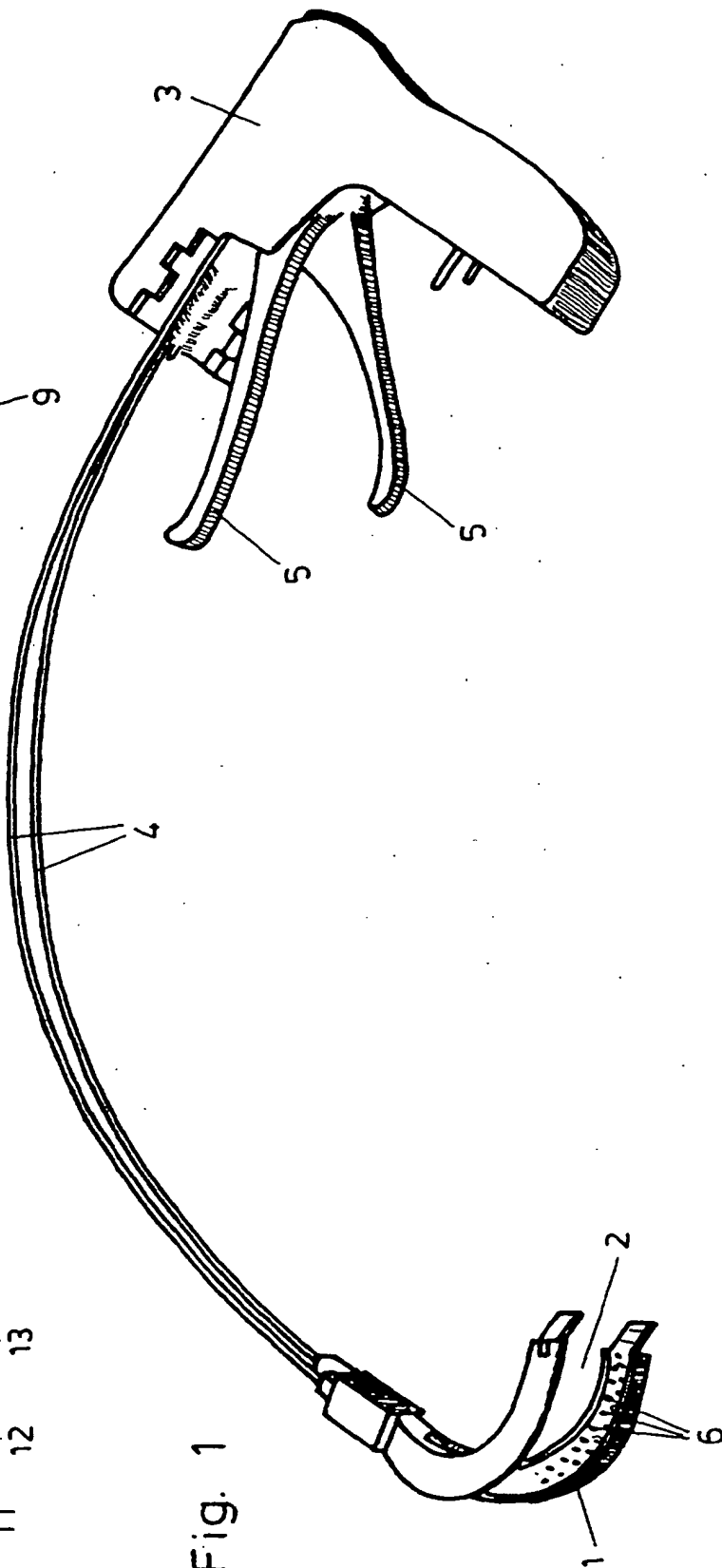


Fig. 2b

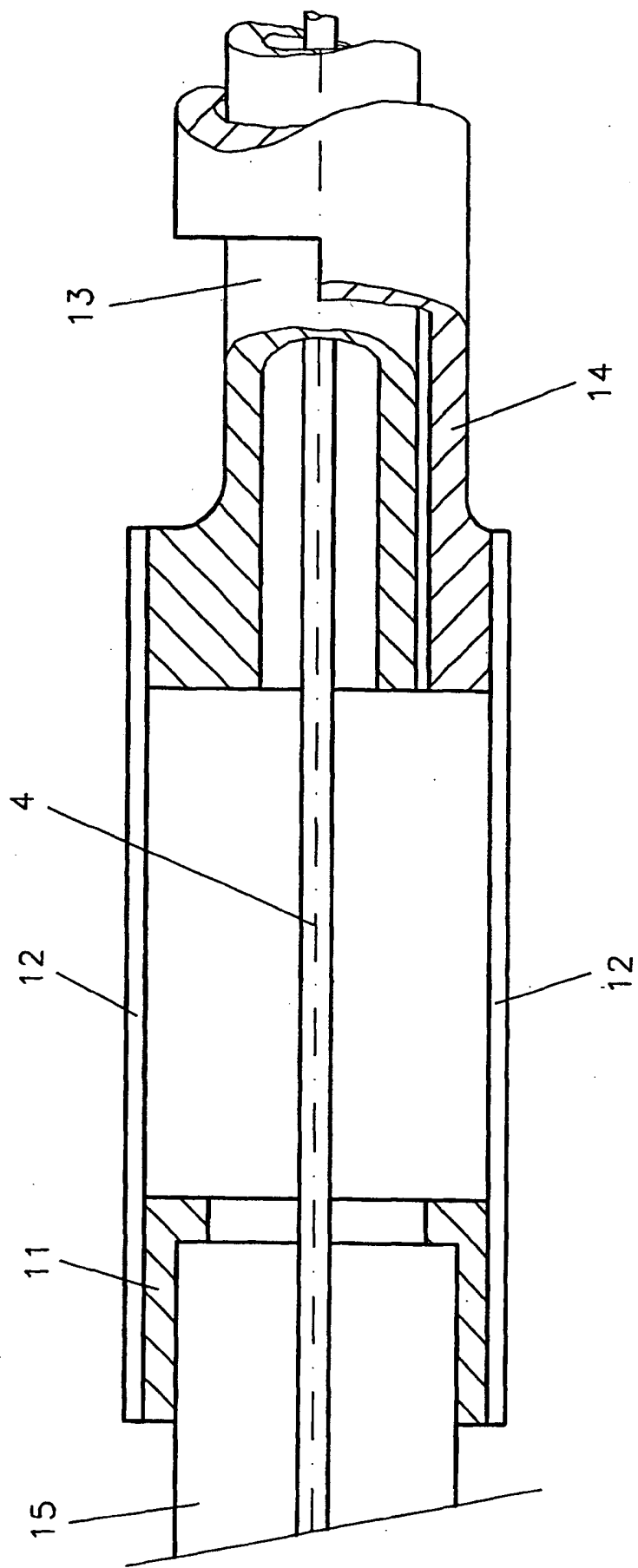
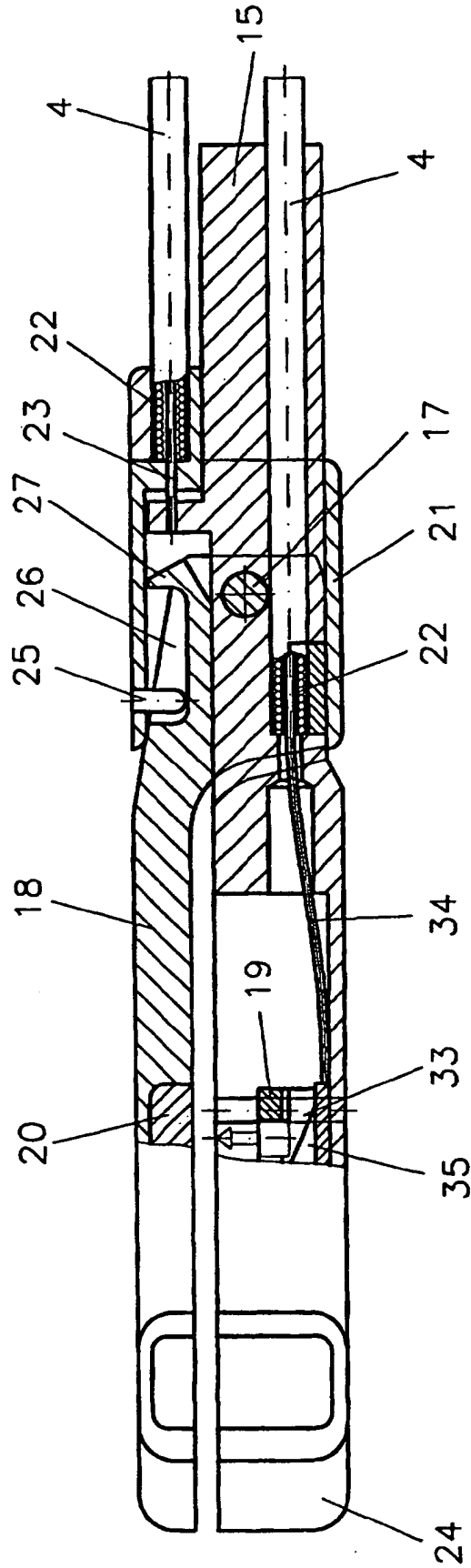


Fig. 3a



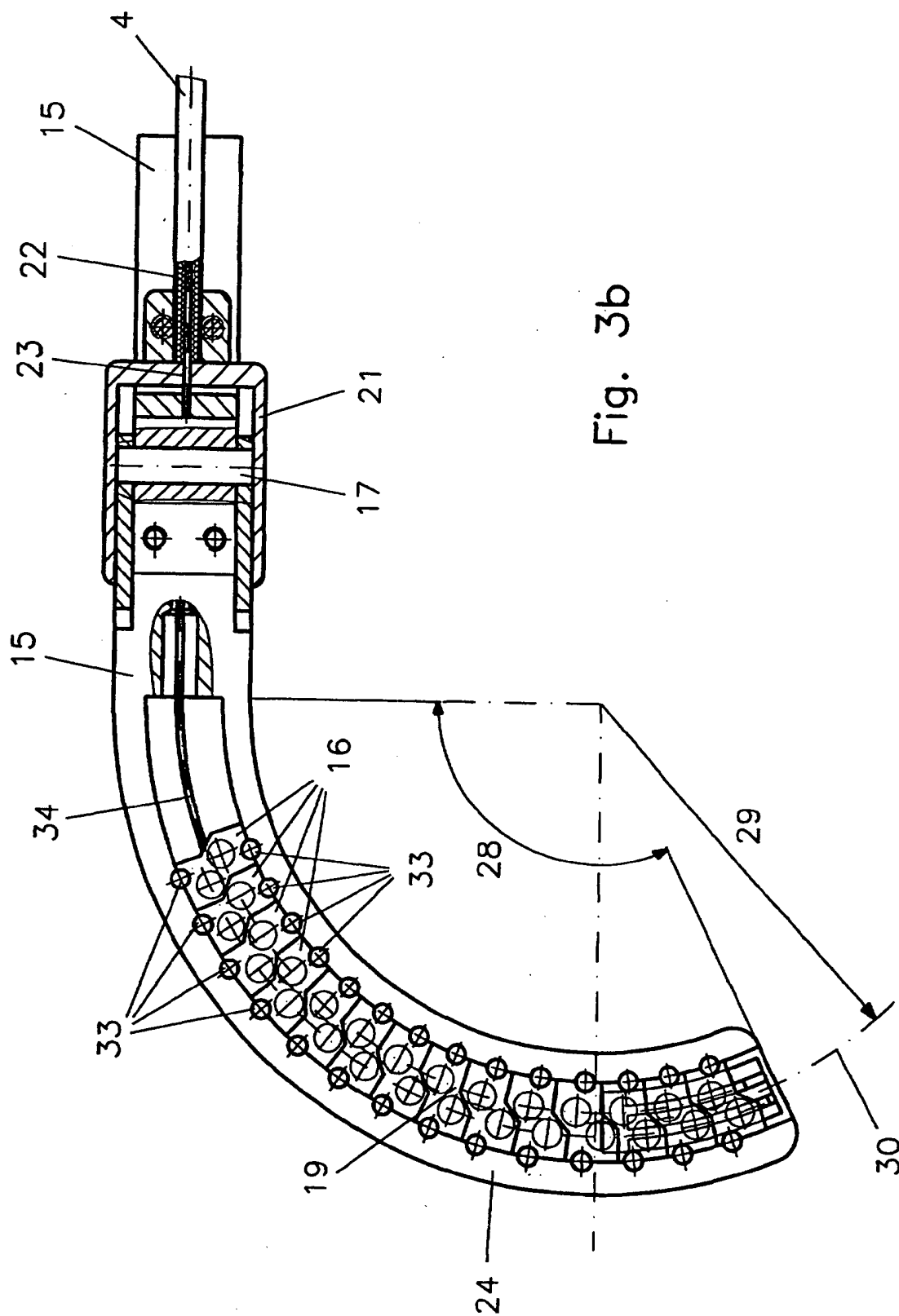


Fig. 3b



Fig. 4a

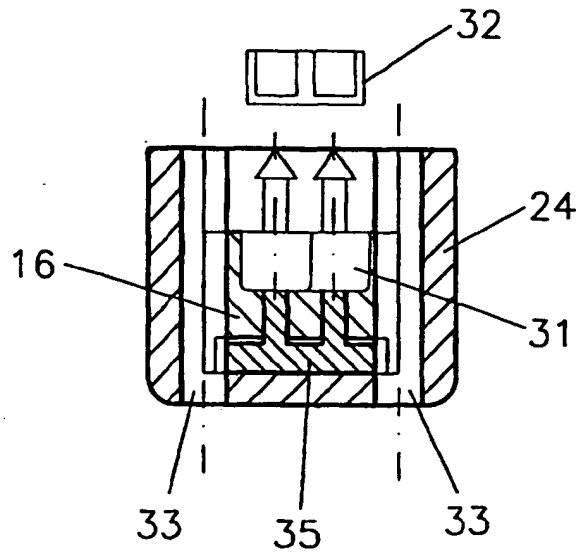


Fig. 4b

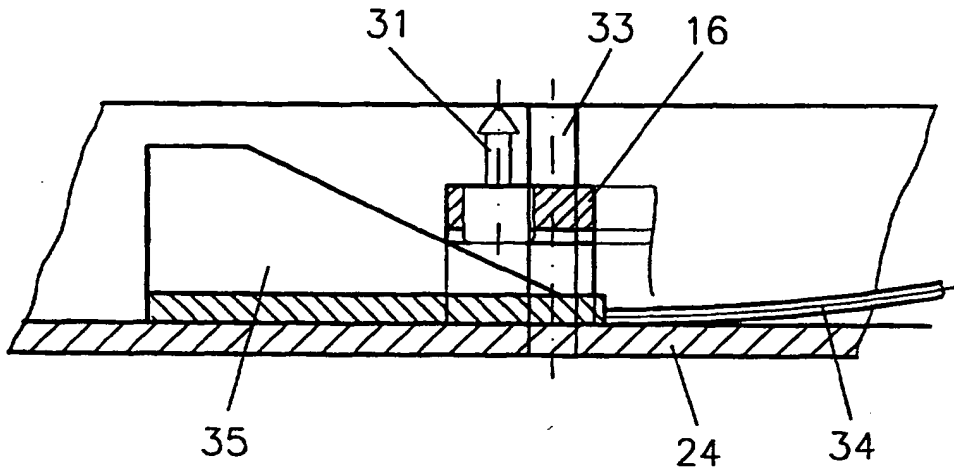


Fig. 4c

